



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 43 25 119 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**E 06 B 9/24**  
E 06 B 9/40  
G 02 B 27/28  
H 01 L 31/042

21 Aktenzeichen: P 43 25 119.6  
22 Anmeldetag: 27. 7. 93  
43 Offenlegungstag: 2. 2. 95

DE 43 25 119 A 1

71 Anmelder:  
Wandschneider, Ingeborg, 74909 Meckesheim, DE

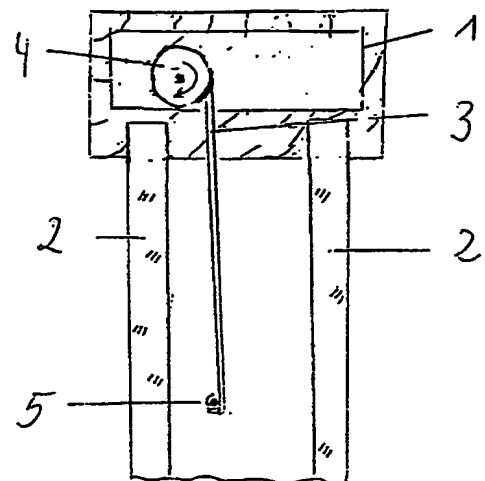
74 Vertreter:  
Naumann, U., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.,  
69115 Heidelberg

72 Erfinder:  
Wandschneider, Guido, 68766 Hockenheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Fenster

57 Ein Fenster mit einem Fensterrahmen (1), mindestens zwei Fensterscheiben (2) und mindestens einem zwischen den Scheiben befindlichen Medium zur Wärmeisolation und/oder Beschattung, ist zur Realisierung einer variablen Beschattung und/oder Wärmeisolation derart ausgeführt, daß das Medium reversibel einbringbar ist. Als Medium kann beispielsweise eine Folie (3) verwendet werden.



DE 43 25 119 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 94 408 065/110

8/30

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fenster mit einem Fenster-  
rahmen, mindestens zwei Fensterscheiben und minde-  
stens einem zwischen den Scheiben befindlichen Medi-  
um zur Wärmeisolation und/oder Beschattung.

Derartige Fenster gehören bereits seit langem zum  
Stand der Technik. Ein als Wärmeisolator, ggf. auch  
beschattend wirkendes Medium zwischen zwei Fenster-  
scheiben einzubringen, ist hinlänglich bekannt.

Dabei bilden die Fensterscheiben und der Rahmen  
einen luftdichten Raum. Als Medium dient beispielswei-  
se ein Gas, das eine geeignete Wärmeleitfähigkeit und  
eine geeignete Wärmekapazität aufweist, so daß kaum  
eine Wärmeleitung stattfindet. Mit zunehmender Nut-  
zungsdauer nimmt die Luftdichtheit des vom Fenster-  
rahmen und von den Fensterscheiben gebildeten Rau-  
mes ab, das Gas entweicht und wird nicht wieder ersetzt.

Um einen Wärmedurchgang zu verringern und auf  
diese Weise wärmeisolierend zu wirken, können die  
Fensterscheiben mit Metall bedampft sein. Derartige  
Fensterscheiben beschatten bzw. verdunkeln gleichzei-  
tig den Raum, denn nur das unreflektierte Licht gelangt  
in den Raum. Um zu einer helleren Lichtintensität bzw.  
zu einer weniger starken Beschattung im Raum zu ge-  
langen, ist künstliches Licht notwendig oder das Öffnen  
eines Fensters zum Einlaß des Tageslichts bzw. das Er-  
setzen der metallisierten Scheibe durch eine neutral  
durchsichtige Fensterscheibe. Ebenso stellt sich die Be-  
schattungssituation bei eingefärbtem Fensterglas dar,  
wo nur das gefilterte Licht in den Raum eindringt.

Fenster der eingangs genannten Art ermöglichen also  
lediglich eine einzige Variante der Intensität der Be-  
schattung des Raumes und/oder eine einheitliche Wär-  
meisolation.

Gerade in Museen, Archiven oder Galerien kann es  
aber notwendig sein, eine Abdunklung des Raumes je  
nach Intensität des Sonnenlichts vorzunehmen, damit im  
Raum eine gleichbleibende Beleuchtung gewährleistet  
ist.

Hinsichtlich der wärmeisolierenden Wirkung kann  
ebenfalls tageszeitenabhängig oder saisonal bedingt ein  
Bedarf nach Variierung der Wärmeisolation bestehen.  
Beispielsweise kann an sonnigen Wintertagen mit einem  
herkömmlichen wärmeisolierenden Fenster eine Wär-  
meleitung oder ein Wärmestrahlungsaustausch in Rich-  
tung eines kühleren Raumes nicht oder kaum stattfin-  
den.

Es ergab sich daher die Aufgabe, ein Fenster der in  
Rede stehenden Art derart auszugestalten und weiter-  
zubilden, daß es eine variable Beschattung und/oder  
Wärmeisolation ermöglicht.

Danach ist das eingangs genannte Fenster derart aus-  
gebildet, daß das Medium reversibel zwischen den Fen-  
sterscheiben einbringbar ist.

Erfindungsgemäß ist erkannt worden, daß eine Ände-  
rung der Intensität der Beschattung und/oder der Wär-  
meisolationseffizienz des Fensters erreicht werden  
kann, wenn das Medium reversibel zwischen die Fen-  
sterscheiben einbringbar ist. Es ist weiter erkannt wor-  
den, daß der nicht ersetzbare Verlust eines zwischen  
zwei Fensterscheiben eingebrachten Mediums nicht  
auftreten kann, wenn das Medium beliebig ein- und aus-  
gebracht werden kann.

Im Hinblick auf die Wirkung des Mediums als Schat-  
tenspende ist es besonders vorteilhaft, das Medium  
derart zwischen die Fensterscheiben einzubringen, daß  
es die Sonneneinstrahlung bzw. den Lichteinfall in den

Raum in der gewünschten Intensität verhindert. Alter-  
nativ wäre es auch denkbar, zu verhindern, daß das  
Licht eines Raumes nach außen dringt. Die Einstellung  
des Grades der Beschattung könnte, wenn die Beschat-  
tung von der Intensität des einfallenden Tageslicht ab-  
hängt, beispielsweise über eine Fotozelle vorgenommen  
werden, die ein Antriebsaggregat für den Ein- bzw. Aus-  
bringvorgang für das Medium auslöst.

Zur Herstellung des Wärmeschutzes bzw. der Wär-  
meisolation eines Gebäudes gilt es vor allem, den Wär-  
medurchgang, insbesondere durch das Fenster, zu ver-  
ringern. Hierbei spielt die Wärmeleitfähigkeit des ver-  
wendeten Mediums sowie der Fensterglasscheiben eine  
wesentliche Rolle. Die Wärmeleitfähigkeit bestimmt  
den Wärmedurchgangskoeffizienten oder den k-Wert  
des Fensters. Der k-Wert stellt ein Maß für die Wärme-  
dämmung bzw. Wärmeisolationseffizienz dar. Um nun  
eine definierte Einstellung der Wärmedämmung bzw.  
der wärmeisolierenden Wirkung vorzunehmen, kann  
ausgehend von den einzelnen Wärmeleitfähigkeiten der  
Fensterscheiben und mindestens eines reversibel einzu-  
bringenden Mediums der Gesamtwärmedurchgangsko-  
effizient bzw. k-Wert ermittelt werden. Dieser k-Wert  
kann nun wunschgemäß variiert werden, indem das Me-  
dium bzw. mehrere Medien zur Intensivierung der wär-  
meisolierenden zwischen die Fensterscheiben einge-  
bracht werden. Soll die wärmeisolierende Wirkung ver-  
ringert werden, kann eines der Medien oder mehrere  
Medien aus dem Bereich zwischen den Fensterscheiben  
ausgebracht werden.

Von besonderem Vorteil ist, wenn als Medium eine  
Folie verwendet wird. Eine Folie kann in Abhängigkeit  
von ihrer Beschaffenheit unterschiedliche Funktionen  
wahrnehmen. Eine Folie kann dekorativ wirken und auf  
die Innenausstattung eines Raumes abgestimmt sein. Sie  
kann Wärmestrahlung absorbieren und reflektieren,  
Licht filtern oder reflektieren. Zudem kann eine Folie  
die Homogenität der Verteilung des einfallenden Lichts  
beeinflussen, indem sie die gesamte Fläche des Fensters  
oder einen Teil davon abdeckt.

Von ganz besonderem Vorteil ist, daß die Folie je  
nach Bedarf ausgetauscht werden kann. Dazu kann ent-  
weder die Folie selbst ausgetauscht werden oder es  
können mehrere Folien hintereinander einbringbar sein.  
Die letzte Variante ermöglicht ein kombiniertes Ein-  
bringen der Folien.

Eingefärbte oder bedruckte Folien können wunsch-  
gemäß das Licht filtern und können auch eine vollstän-  
dige Abdunklung bewirken. Im Hinblick auf die Refle-  
ktion der Wärmestrahlung ist es besonders vorteilhaft,  
eine Folie mit einer metallischen Oberfläche einzuset-  
zen. Je nach Jahreszeit ist diese metallische Oberfläche  
entweder nach außen oder nach innen, zum Raum hin  
gerichtet. Im Winter wird so die Wärmeabstrahlung  
nach außen wirksam vermieden.

Eine ganz besondere Ausführungsform der Erfindung  
sieht die Verwendung von Folien vor, die das Licht pola-  
risieren. Solche Folien können aus einem geeigneten  
durchsichtigen, polymeren Kunststoff gefertigt sein, der  
etwa durch Strecken in eine Richtung eine polarisieren-  
de Wirkung aufweist. Eine totale Verdunklung kann er-  
reicht werden, wenn zwei Folien hintereinander ange-  
ordnet werden. Dazu muß die Beschaffenheit der Folien  
derart aufeinander abgestimmt sein, daß die Ausrich-  
tung der zweiten Folie gegenüber der Ausrichtung der  
ersten Folie um 90° verdreht ist. Die erste Folie wirkt  
dabei als Polarisator, die zweite Folie wirkt als Analysa-  
tor. Je nach Winkel der Verdrehung des Analysators

wird eine Abschwächung des von der ersten Folie durchgelassenen linear polarisierten Lichtes erzielt.

Es ist daher besonders vorteilhaft, wenn die als Analysator wirkende Folie drehbar angeordnet ist. Dazu könnte bspw. bei runden Fenstern eine seitliche Öffnung im Rahmen vorgesehen sein, in die die Polarisatorfolie und die Analysatorfolie eingebracht werden. Die Folien können auf Rahmen gespannt sein, die Halt in Führungsnuten finden, die an der Innenseite des Fensterrahmens vorgesehen sind. Während die Polarisatorfolie fixiert wird, kann die Analysatorfolie von außen gedreht werden. Auf diese Weise wird die Lichtintensität stufenlos eingestellt. Die Verteilung des Lichtes ist in jedem Drehwinkel homogen, da die gesamte Fläche des Fensters von der Polarisator- und der Analysatorfolie überdeckt ist. Die Drehbewegung könnte elektrisch per Potentiometer und Anstellmotor oder mechanisch erfolgen.

Bei der Anwendung einer Solarzellenfolie aus amorphem Silizium wird nicht nur eine Verdunklung des Raumes und ein Eindringen der Wärme in den Raum verhindert, es wird gleichzeitig aus Sonnenenergie direkt elektrische Energie gewonnen. Zur Weiterleitung dieser elektrischen Energie müssen selbstverständlich entsprechende Anschlüsse vorgesehen werden. Dadurch, daß Solarzellen ohnehin mit einer Schutzschicht aus Glas versehen werden, ist es besonders zweckmäßig eine solche Folie in ein Fenster zu integrieren. Es ist denkbar die Solarzellenfolie immer dann einzusetzen, wenn in den Räumlichkeiten keine Personen anwesend sind. Berufstätige können also tagsüber die Solarzellenfolie im Fenster installieren und abends wieder beseitigen.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist es sehr vorteilhaft, wenn das Fenster insgesamt so aufgebaut ist, daß es drei Fensterscheiben aufweist. Zwei Fenster sind dabei luftdicht abgeschlossen und enthalten in herkömmlicher Weise ein Gas. In dem Zwischenraum zur angrenzenden Fensterscheibe erstreckt sich die Solarzellenfolie. So wird auch dann eine Wärmeisolation realisiert, wenn die Solarzellenfolie nicht in Funktion ist.

Im Hinblick auf die Transparenz und auf ein platzsparendes Aufwickeln einer Folie ist es von besonderem Vorteil, wenn deren Dickenabmessung im Micrometerbereich liegt. Dadurch treten nur geringe Druck- und Zugspannungen beim Aufwickeln auf und die Verschleißfestigkeit der Folie wird kaum beeinträchtigt.

Die Folie wird auf eine Rolle auf- bzw. von einer Rolle wahlweise mechanisch oder elektrisch abgewickelt, die am Fensterrahmen angeordnet ist und vorzugsweise in dem oberen horizontalen Abschnitt des Fensterrahmens integriert ist. Diese raumsparende Anordnung bewirkt einerseits, daß die Rolle von außen nicht sichtbar ist und andererseits, daß sie vor Staubeinwirkung geschützt ist.

Um eine während des Abrollens einer dünnen Folie auftretende Haftung der Folie an der Fensterscheibe zu vermeiden, ist es von Vorteil, das Gewicht des abgewickelten Endes der Folie zu erhöhen. Damit nun das freie Ende der Folie gerade aushängt, kann am Ende der Folie ein Gewicht angeordnet sein, das sich über die Breite des frei auslaufenden Endes der Folie erstreckt. Durch eine derartige Anordnung wird außerdem erreicht, daß das Ende der Folie nicht einreißen kann.

Alternativ ist es aber auch möglich, eine Folie zu verwenden, die eine nichtadhäsive Oberfläche aufweist. Das für ein glattes Erscheinungsbild der Folie notwendige gerade Herunterhängen der Folie kann auch erreicht

werden, in dem z. B. einfach nur eine Verstärkung der Folie in ihrem Endbereich vorgenommen wird. Die Verstärkung könnte als abschließende Schweißnaht ausgeführt sein.

Damit sich die Folie glatt erstreckt und auch nicht an der Scheibe haftet, können auch Führungsschlitze vorgesehen sein, die an der Innenseite des Fensterrahmens angeordnet sind. In dem Führungsschlitz bzw. den Führungsschlitzen wird die Folie zwangsgeführt, so daß sich die eingangs diskutierte Haftungsproblematik nicht mehr stellt.

Das Medium kann aber auch ein Strömungsmedium, insbesondere eine Flüssigkeit sein. Hierbei muß selbstverständlich das Ausdehnungsverhalten der Flüssigkeit berücksichtigt werden. Gerade bei Fenstern, bei denen es nur auf den Einfall von Licht, nicht aber auf die klare Durchsicht ankommt, kann Wasser als Medium für das erfindungsgemäße Fenster verwendet werden. Bei hoher Sonneneinstrahlung oder hoher Raumtemperatur absorbiert das Wasser die Infrarotstrahlen und erwärmt sich. Außer einem Ein- bzw. Auslaß zur Realisierung des reversiblen Einbringens, ist es besonders vorteilhaft, Zu- und Abfuhrleitung vorzusehen, die vorgewärmtes Wasser direkt zu Verbrauchern zu leiten, während die abgeführte Wassermenge durch das abgekühlte Wasser oder durch Frischwasser ersetzt wird.

Es wäre denkbar, das Wasser zu färben oder Farbschlieren hinzuzuführen, um einen dekorativen Effekt oder eine andere Beschattungswirkung zu erzielen. Die Zufuhr des Färbemittels kann über eine vorzugsweise im Inneren des Fensters angeordnete Dosiereinrichtung erfolgen, die von außen betätigbar ist.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Ansprüche, andererseits auf die nachfolgende Erläuterung zweier Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fensters,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fensters und

Fig. 3 einen Querschnitt durch den erfindungsgemäßen Gegenstand aus Fig. 2.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Fenster, das einen Fensterrahmen 1 und zwei Fensterscheiben 2 aufweist. Zwischen den Fensterscheiben 2 befindet sich eine Folie 3, die auf die bzw. von der Rolle 4 auf- bzw. abwickelbar ist. Die Rolle 4 ist in den oberen Abschnitt des Fensterrahmens 1 integriert. Zum Betätigen der Rolle 4 sind nicht weiter dargestellte Einrichtungen vorgesehen. Mit dem in der Rolle 4 dargestellten Pfeil soll verdeutlicht werden, daß hier die Folie 3 abgewickelt wird. Am unteren Ende der Folie 3 befindet sich ein Gewicht 5, das in diesem Ausführungsbeispiel stabförmig ausgebildet ist. Das stabförmige Gewicht 5 wird von dem unteren, schlaufenartig ausgeführten Ende der Folie 3 umgeben und erstreckt sich über die gesamte Breite der Folie 3.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fensters dargestellt. Im oberen Abschnitt des Fensterrahmens 1 sind zwei Rollen 4 angeordnet, von denen bzw. auf die jeweils eine Folie 3 ab-

bzw. aufgewickelt wird.

Wie aus Fig. 3 zu erkennen ist, werden die Folien 3 in Führungsschlitzen 6 geführt. Diese Führungsschlitze 6 sind jeweils an der Innenseite der vertikalen Abschnitte des Fensterrahmens 1 angeordnet. Die Folien werden dadurch zwangsgeführt und es wird ein glattes Erscheinungsbild realisiert. Außerdem wird so ein Anhaften der dünnen Folien an den Fensterscheiben 2 verhindert.

Fig. 2 zeigt des weiteren deutlich, daß die erste und die mittlere Fensterscheibe 2 luftdicht mit dem Rahmen abschließen und daß sich in dem so gebildeten Raum ein Gas 7 befindet. Die mittlere Fensterscheibe 2 und die rechte Fensterscheibe 2 bilden mit dem Fensterrahmen 1 den Raum, in den sich jeweils die Folie 3 erstrecken kann. Die Anordnung von mehreren Folienrollen im oberen Abschnitt des Fensterrahmens 1 ermöglicht ein variables Nutzen von Folien mit den unterschiedlichsten Eigenschaften. Wenn noch mehr Folien hintereinander angeordnet werden, kann natürlich auch eine entsprechend größere Anzahl der in Fig. 3 gezeigten Führungsschlitze 6 vorgesehen sein.

Abschließend sei hervorgehoben, daß die zuvor erläuterten Ausführungsbeispiele lediglich der beispielhaften Beschreibung der erfindungsgemäßen Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

#### Patentansprüche

1. Fenster mit einem Fensterrahmen (1), mindestens zwei Fensterscheiben (2) und mindestens einem zwischen den Scheiben befindlichen Medium zur Wärmeisolation und/oder Beschattung, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Medium reversibel zwischen die Fensterscheiben (2) einbringbar ist.
2. Fenster nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschattung vorzugsweise gemäß der Intensität des Lichteinfalls einstellbar ist.
3. Fenster nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmeisolierende Wirkung bzw. der Wärmedurchgangskoeffizient des Fensters definiert einstellbar ist.
4. Fenster nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium eine Folie (3) ist.
5. Fenster nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (3) eingefärbt ist oder ein Dekor aufweist.
6. Fenster nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (3) eine metallische Oberfläche aufweist.
7. Fenster nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (3) das Licht polarisiert.
8. Fenster nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der das Licht polarisierenden Folie (3) eine weitere Folie nachgeordnet ist, die als Analysator wirkt.
9. Fenster nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die als Analysator wirkende Folie in einer parallel zur Fläche der polarisierenden Folie (3) befindlichen Ebene drehbar ist.
10. Fenster nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (3) eine Solarzellenfolie ist.
11. Fenster nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Folie (3) im Micrometerbereich liegt.
12. Fenster nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (3) von einer Rolle (4)

abwickelbar und auf diese aufwickelbar ist.

13. Fenster nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Rolle (4) am Fensterrahmen (1) angeordnet ist.

14. Fenster nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Rolle (4) in einem oberen horizontalen Abschnitt des Fensterrahmens (1) enthalten ist.

15. Fenster nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß Einrichtungen zum Betätigen der Rolle (4) vorgesehen sind.

16. Fenster nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß am frei auslaufenden Ende der Folie (3) ein Gewicht (5) angeordnet ist.

17. Fenster nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Gewicht (5) über die Breite des frei auslaufenden Endes der Folie (3) erstreckt.

18. Fenster nach einem der Ansprüche 4 bis 15, ggf. nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (3) eine nichtadhäsive Oberfläche aufweist, so daß ein Ankleben der Folie (3) an der Fensterscheibe (2) ausgeschlossen ist.

19. Fenster nach einem der Ansprüche 4 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zur Führung der Folie (3) mindestens ein Führungsschlitz (6) vorgesehen ist, der an der Innenseite des Fensterrahmens (1) angeordnet ist.

20. Fenster nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Medium ein Strömungsmedium, vorzugsweise eine Flüssigkeit, ist.

21. Fenster nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit Wasser ist.

22. Fenster nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß Anschlüsse zum Zu- und Abführen des Strömungsmediums bzw. des Wassers vorgesehen sind.

23. Fenster nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungsmedium bzw. das Wasser ein Färbemittel enthält.

24. Fenster nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dosiereinrichtung zur Beaufschlagung des Strömungsmediums bzw. des Wassers vorgesehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

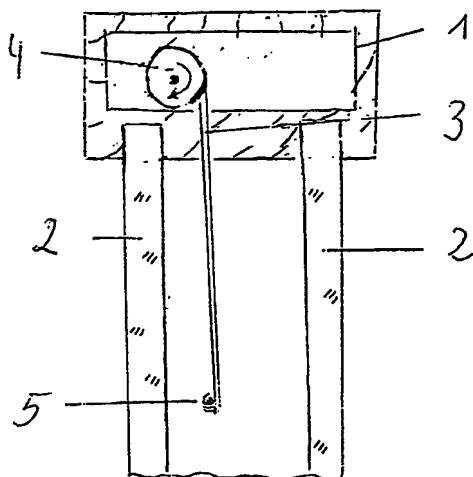


Fig. 1

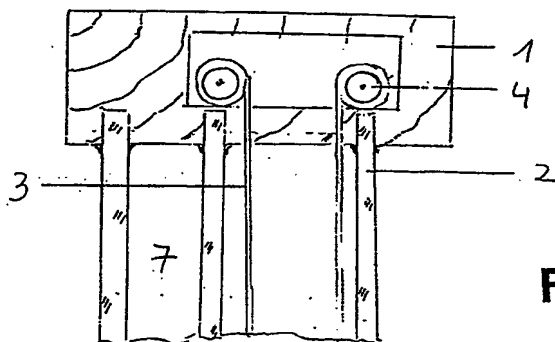


Fig. 2

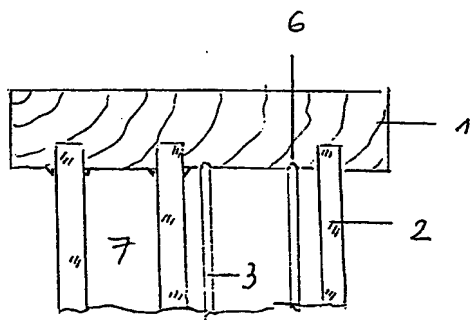


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY